

futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / Nº 922 | 17 . 11 . 2007

NEUROQUIMICA

Adicto a mí

En paralelo al aumento del consumo de sustancias demonizadas por la sociedad como la marihuana, la cocaína y el éxtasis, un nuevo tipo de adicción va mostrando la cara: la adicción a las sustancias que genera el propio cuerpo. Detrás de neurotransmisores como la adrenalina, la serotonina, la endorfina, la dopamina y la encefalina, no sólo se disparan miles de reacciones que en cascada hacen funcionar al cuerpo sino que también se alinean los nuevos "quimicodependientes": los adictos al amor, al sexo, al trabajo y al deporte, capaces de dejar todo de lado por un estado de bienestar efímero pero extremo.

Adicto...

POR ESTEBAN MAGNANI Y LUIS MAGNANI

A la hora de determinar responsabilidades y culpas por el comportamiento humano se pone al descubierto la borrosa frontera entre los fenómenos del comportamiento y los fisiológicos. ¿Hasta qué punto una reacción se puede explicar como consecuencia de elementos químicos que se manifiestan en el interior del cuerpo humano? ¿Hasta qué punto se puede considerar que el ser humano es algo más que la interacción de sus moléculas? Estas preguntas de larga data han generado y seguirán generando polémicas: el nudo irresoluble, al menos hasta ahora, está planteado en la pregunta acerca de qué es la conciencia, un fenómeno original y resultado probable de variables que aún se desconocen. Pero es justamente en la intrincada frontera entre cuerpo y mente donde se mueve un fenómeno que permite comenzar a abordar esta relación: las adicciones.

Hablar de la estigmatización de las adicciones y los adictos es de alguna manera caer en la redundancia (y el moralismo). El diccionario define la adicción como el hábito de quien se deja dominar por el uso de drogas tóxicas o por la afición desmedida a ciertos juegos. Las ideas acerca de qué es “tóxico” y qué es “desmedido” abrieron la puerta a sucesivas ampliaciones del concepto a lo largo del siglo XX. Tanto es así que, en la actualidad, se extiende a los comportamientos dañinos (incluso los que tienen valoración social) cuando antes se reservaba al consumo de sustancias. Más aún, en los últimos años se comenzó a debatir la cara fisiológica de lo que, a priori, parecen comportamientos adictivos. Es el caso de quienes, lejos de dealers y callejones oscuros, se vuelven adictos a las sustancias que genera el propio cuerpo, es decir, adictos a sí mismos.

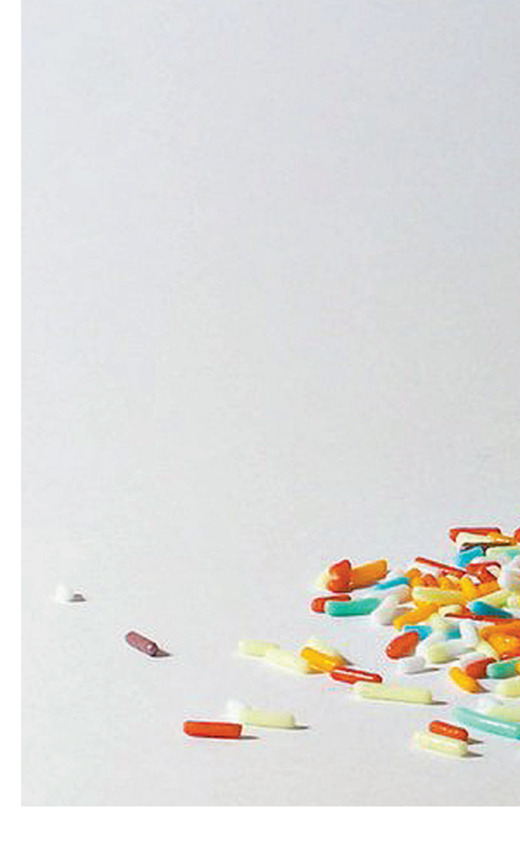
LAS MASCARAS DE LA ADICCION

Según algunos investigadores, lo que suele aparecer como adicción a una actividad por cuestiones explicables sólo en términos de comportamiento también puede explicarse por fenómenos neurológicos poco visibles. Es lo que ocurre, por ejemplo, a los enamorados que muestran incapacidad para poner su atención en algo que no sea el objeto de su amor. Una visión química y poco romántica de la cuestión señala que, durante los primeros tiempos del amor, se libera un cóctel de neurotransmisores: la adrenalina, sobre todo en el primer momento de ansiedad y nervios por la nueva situación; la serotonina, relacionada con los estados de ánimo; la dopamina, asociada con los movimientos musculares, que puede producir euforia, falta de sueño, pérdida del apetito, es decir, los síntomas usuales del enamoramiento. El nivel de excitación, de intensidad, generado por estos neurotransmisores, hace que el individuo ansíe su repetición cualquiera sea el costo, incluso si su amor ya no es correspondido. Desde esta perspectiva, al menos, el sufrimiento del enamorado no correspondido no tiene que ver con dolores en el alma sino con un terrenal síndrome de abstinencia que, justo es decir, sólo los amantes muy afortunados desconocen.

Los casos de enamoramiento extremo pueden llegar a ser considerados patológicos, dentro de ciertos parámetros, y no son los únicos. Existen otras formas de generar adicción a sustancias endógenas (del propio cuerpo) que son, incluso, valoradas socialmente. Tal es el caso de la compulsión al deporte o al trabajo. Justamente, los adictos al trabajo pueden considerarse dependientes de la mencionada adrenalina, un neurotransmisor generado por el propio cuerpo para poner en alerta el cuerpo del individuo que enfrenta una situación peligrosa. Su causa y efecto son lo que normalmente se suele llamar estrés. Hasta tal punto está extendida esta adicción que en los Estados Unidos existe la asociación de Adictos Anónimos a la Adrenalina.

LA EUFORIA DEL CORREDOR

Si el estrés, aun el generado por el trabajo, es rechazado a conciencia y visto como un problema, no ocurre lo mismo con comportamientos que también implican un cierto nivel de adicción. En los casos extremos, es lo que pasa con los deportistas. Un caso típico es el del corredor, contento



y orgulloso de sus logros cada vez más notorios y medidos en kilómetros. Su triunfalismo lo lleva al *runner's high*, tal cual ha sido bautizado en inglés el estado de euforia del corredor. Esta adicción es reconocible desde 1979, año en el que el doctor William Morgan y su equipo repararon en que el deseo de repetir esa euforia podía resultar compulsivo aun cuando se produjesen lesiones por exceso de ejercicio. A partir de entonces se determinó que quienes abusan de la actividad física pueden reconocerse por tres características: tienen una excesiva dependencia de la misma, continúan haciéndola aunque estén lesionados y exhiben el síndrome de abstinencia cuando deben dejarla. Este adicto no es fácilmente detectable salvo que una lesión o un problema serio interrumpa su rutina y se manifieste la abstinencia.

En los últimos años se comenzó a de priori, parecen comportamientos adic dealers y callejones oscuros, se vuel genera el propio cuerpo, es decir, ad

¿Qué es lo que ocurre a nivel fisiológico en el deportista compulsivo? Se puede decir que son adictos a la endorfina (o endomorfina, es decir, morfina producida naturalmente en el cuerpo) y la encefalina. La endorfina es un neurotransmisor que produce el organismo ante ciertas situaciones, por ejemplo el dolor, para reducirlo. Es decir que actúa como un analgésico endógeno. Algo parecido ocurre, a niveles extremos, con el adicto a la morfina o algunos de sus derivados, que siente la ausencia absoluta de dolor (¿el nirvana?) aunque luego no puede soportar ni el que le genera respirar. Justamente fueron los efectos del opio, de donde se extrae la morfina, los que permitieron descubrir las endorfinas. En 1975 se habían identificado receptores específicos para la morfina, una sustancia exógena (generada fuera del organismo) de efectos poderosos. El descubrimiento hizo suponer la existencia de un equivalente endógeno, lo que disparó su búsqueda. Más tarde se encontró que aparecen en la génesis de varias emociones y que su función principal es la disminución del dolor y el estrés. Para estimular su creación, los expertos recomiendan hacer ejercicio, tomar café, tener sexo, reír. Las mismas investigaciones consiguieron aislar la encefalina, un compuesto similar a la endorfina, generado por el organismo, que también reduce el dolor y que reacciona con los mismos receptores neuronales aunque la molécula es más pequeña.

Esta puede ser una de las explicaciones para que



el ejercicio produzca un estado de bienestar que puede inducir a los entusiastas a llegar a la adicción. Pero para otros expertos, no todo es tan lineal. Ellos creen, por el contrario, que las endorfinas gozan de mucha publicidad (como la que se ve habitualmente en las calles, sobre todo en vísperas de maratones) y que, aunque es cierto que se liberan con el ejercicio, para que el dolor no impida el movimiento, no se conocen experimentos serios que comprueben su relación con el deporte compulsivo.

Acorde con esta última línea de pensamiento, investigadores de la Universidad de Urbana-Champaign, de Illinois, Estados Unidos, hicieron la siguiente prueba. Llamaron a 46 estudiantes mujeres que no hacían gimnasia más de una vez por semana, las dividieron en 2 grupos y las sometieron a un test de aptitud en bicicletas fijas. Sin importar el resultado alcanzado, a las mujeres de un grupo se les dijo que sus marcas eran excelentes y a las del otro que estaban por debajo del promedio. Días más tarde, los investigadores las llamaron para realizar una nueva ejercitación. A cada una se le recordó el resultado anterior y luego, cada 20 minutos de una sesión de gimnasia, se les preguntó cómo se sentían. Las mujeres del grupo "excelente" respondieron más positivamente que las otras. La conclusión fue que la confianza puede ser un factor importante del bienestar que se siente luego de ejercitar y que, neurotransmisores mediante o no, era independiente de la intensidad del ejercicio. Para esta vertiente científica la percepción de mejoras en la habilidad, competitividad y control de la disciplina practicada surge como una causa importante de la respuesta psicológica positiva posejercicio. Cabe preguntarse si en la autovaloración de cada una de estas estudiantes no estaba en juego algún neurotransmisor; y así *ad infinitum*.

ebatir la cara fisiológica de lo que, a ctivos. Es el caso de quienes, lejos de ven adictos a las sustancias que ictos a sí mismos.

EL REINADO DEL PLACER

Otro neurotransmisor asociado al bienestar es la serotonina, ya mencionada en el cóctel del enamorado. Esta sustancia es sintetizada en el sistema nervioso central, se la suele llamar "hormona del humor" y se encuentra en numerosos hongos y plantas; incluso el LSD actúa sobre los mismos receptores.

La serotonina tiene una función inhibitoria. Influye sobre el sueño y se relaciona con los estados de ánimo, las emociones y los estados depresivos. Los bajos niveles de serotonina se han asociado a los estados agresivos, depresión, ansiedad y también a las migrañas, ya que si los niveles de serotonina bajan, los vasos sanguíneos se dilatan. El comportamiento humano depende, entre otras cosas, de la cantidad de luz que el cuerpo recibe por día. De ahí que, tal como indica cierto saber popular, en aquellos países con estaciones cuyas horas de sol son escasas aumentan la depresión y la falta de estímulo sexual. Por eso hay quienes buscan más o menos inconscientemente la exposición al astro rey para revertir el proceso, aumentar la sensación de bienestar y una mayor estimulación sexual. La serotonina suele ser llamada, también, la "hormona del placer". De hecho, después del clímax sexual aumenta considerablemente su presencia en el cerebro y es una causa de la "pequeña muerte", como se llama a ese estado de satisfacción y tranquilidad plena. La serotonina es reabsorbida por la hipófisis, lo que desencadena reacciones tales como la secreción de hormonas, la secreción de estrógenos (mujer) y la espermatogénesis y secreción de testosterona (hombre).

EN BUSCA DE RESPUESTAS

Las sustancias que liberan la anorexia y el combinado de drogas llamados "éxtasis" comparten los mismo senderos cerebrales. Esto es lo que han descubierto Valérie Compan, del Centro Nacional de Investigación Científica, en Montpellier, Francia, y otros investigadores que utilizaron ratones para llegar a esta conclusión. Compan cree que el comportamiento de la anorexia es similar al de una adicción y que quienes la sufren tienen "atrapado" el centro de control involucrado.

Todo empezó cuando advirtió que el éxtasis induce la supresión del apetito y decidió investigar otras similitudes. Para ello se concentró en el *nucleus accumbens*, un centro de gratificación del cerebro que contiene una alta densidad de receptores de serotonina que, al producir placer, juegan su rol en el comportamiento adictivo. En su experimento, Compan estimuló estos receptores en los ratones y encontró que se reducía la necesidad de comer. Además, se liberaba un péptido conocido como CART. Y justamente el CART ha sido detectado luego del uso de drogas psicoestimulantes y en elevadas dosis en un experimento con mujeres que sufrían de anorexia. De allí dedujo que la anorexia y el éxtasis podían tener en común más de lo que se cree y que pasar hambre puede ser adictivo también en términos fisiológicos.

El tema no está zanjado, pero probablemente sea un paso más hacia la comprensión de la compleja relación entre los fenómenos de la conciencia, como el comportamiento, y el soporte químico que les dan sustento. A menos, claro, que se quiera creer que el Principito tenía razón y que lo esencial seguirá siendo invisible a los ojos.

LIBROS Y PUBLICACIONES

DECONSTRUYENDO A DARWIN
Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética
Javier Sampedro
Ed. Crítica, 293 págs.



Décadas después de su muerte, Einstein y Darwin entablan una pelea sanguinaria, de la que tal vez no salga un ganador absoluto y claro, pero sí un triunfador parcial: aquel que pueda decir (o del que se pueda decir, más bien) que domina en cantidad y presencia el panorama temático de la literatura de divulgación científica. Porque, se quiera o no, hay un dato inobjetable: en este subgénero amplio y a veces esquivo, tanto el físico alemán como el biólogo inglés son los amplios dominadores. Hay cientos (por no decir miles) de libros que hablan de Einstein (su vida, su trabajo, su originalidad...) y otros cientos (y miles) que hacen lo mismo respecto de Darwin. Cuestiones como ésta asaltan a la mente cada vez que uno ve en la vidriera de una librería un nuevo libro sobre estas dos eminencias científicas: ¿qué más se puede decir de ellos? En realidad, muchas veces es más de lo mismo, con nuevas ilustraciones y una tapa más colorida.

Sin embargo, sorprende (y gratifica) toparse con un autor que haya encontrado un vuelta de tuerca a un tema tan remanido, a ciertas cuestiones que los años y su reiteración hicieron que evolucionaran en lugares comunes, figuritas repetidas. El biólogo molecular español Javier Sampedro (colaborador regular del diario *El País*) lo hizo y su nuevo libro, *Deconstruyendo a Darwin*, demuestra que lo que se pensaba muerto está, en cambio, sospechosamente vivo. Con un estilo dinámico e intercalando opiniones personales, miradas paralelas y sobre todo preguntas (aquellas que se hacen no para tener una respuesta sino para echar una mirada panorámica), consigue hablar y pensar el darwinismo a la luz de los nuevos descubrimientos de la genética, que si bien no alteran totalmente el corazón bruto de la teoría de la evolución por selección natural sí hacen que ciertas áreas y no otras destaquen más, sobresalgan.

Acertadamente, Sampedro no se queda en la veta historicista victoriana, o sea, no se limita a narrar el viaje de Darwin en el Beagle o sus dilemas éticos sobre si publicar o no *El origen de las especies.* También recuerda a Lynn Margulis y su minirrevolución biológica (la teoría de la endosimbiosis serial), a Stephen Jay Gould y el equilibrio puntuado, clarifica lo que fue (y lo que no fue) la explosión cámbrica y los genes de Hox, se detiene en el tema de la evolución del ojo (punto teórico en el que se concentran las "críticas" creacionistas), explica qué es la "evolución modular", se atreve a minorizar el papel del gradualismo darwiniano y a pensar el darwinismo más allá de Darwin. Es ahí, cuando pone en tela de juicio las vacas sagradas de la disciplina, cuando Sampedro sale airoso y demuestra plenamente su enfoque original y distinto.

F. K.

AGENDA CIENTIFICA

HUMOR CIENTIFICO
Hasta el 30 de noviembre tendrá lugar en el patio central del Pabellón 2 de Ciudad Universitaria la muestra "Exactas con humor: la historia de la FCEN y la UBA vista desde el humor gráfico", organizada por el Programa de Historia de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Gratis. Informes: *programahistoria@de.fcen.uba.ar*

futuro@pagina12.com.ar

ARQUEOLOGIA: MINIFALDAS, FIGURAS Y JUGUETES DEL YACIMIENTO SERBIO PLOCNIK-VINÇA



Moda prehistórica

POR FEDERICO KUKSO

Tal vez sea su coqueteo y obstinación con el pasado, su cercanía con la tierra y lo maleable, su ímpetu inagotable o el cotidiano acento en la búsqueda permanente lo que hacen que la arqueología –en todas su vertientes y subcategorías– sobresalga en el trasfondo científico. Ninguna ciencia como ella logra volver interesante algo supuestamente seco como las cuevas –capaces de despertar la imaginación, cautivar al curioso y hacer bombear de adrenalina al explorador– y yacimientos perdidos entre valles. Hallar en ellos un minúsculo artefacto –un palito mordido, un garabato furtivo o un muñeco tallado– es siempre una bomba, un pequeño gran descubrimiento que sacude la percepción y por un breve lapso provoca que el observador advierta que su vida –y la vida de todos los seres vivientes que pisaron este planeta– es momentánea, efímera, con fecha de vencimiento.

Por eso bien puede decirse que el yacimiento serbio de Plocnik es el epicentro de los últimos terremotos en la materia. Descubierto accidentalmente en 1927 mientras se estaba construyendo una línea ferroviaria desde la ciudad de Nis a la capital de Kosovo, Pristina, al parecer este antiguo asentamiento de 12 hectáreas ubicado cerca de la ciudad de Prokuplje, al sur de la actual Serbia, y bordeado por ríos sirvió como punto de parada de muchos pueblos de distintas épocas, si bien resaltan más los restos de los miembros de la cultura "Vinça", la civilización prehistórica más grande de Europa y una de las cunas de la Edad de los Metales, un trecho (pre)histórico que se extiende del V al I milenio a.C.

Hornos de cocción para los metales (con pipas de arcilla con centenares de agujeros minúsculos en ellas para la salida del aire), figuritas de animales, sonajeros y pequeñas vasijas hasta ahora resonaban como los tesoros desenterrados y rescatados por los arqueólogos y sus palas en la zona (si bien las excavaciones comenzaron durante el período de entreguerras, recién retomaron su curso en 1996). Y ahora se suman nuevos elementos que obligan a los historiadores y demás investigadores a cambiar sus fechas y límites impuestos –arbitrariamente– a las edades anteriores a la invención de la escritura: un cincel metálico y un hacha encontrados pegaditos a una vivienda del período Neolítico (la última etapa de la Edad de Piedra) que, según parece, corresponderían al VI milenio a.C., adelantando así casi unos mil años el primer período de la Edad de los Metales, el "Calcolítico" en Europa o "la Edad del Cobre", aquella época distante que media entre el Neolítico y la Edad del Bronce y que marca el primer período en el que los seres humanos dominaron el metal.

Pero lo llamativo del asunto es que el cincel y el hacha no sólo obligan a borrar y reescribir fechas, sino que junto a otra serie de artefactos ponen al descubierto ciertos rasgos de la personalidad de las mujeres prehistóricas. "De acuerdo con las figuras que hemos encontrado, las mujeres jóvenes vestían con esmero, con los mismos tops y minifaldas que cualquier chica de hoy en día. Y con brazaletes para los brazos", explica el arqueólogo Julka Kuzmanovic-Cvetkovic.

El hallazgo demuestra que desde hace tiempo los objetos son consumidos (o utilizados, más bien) no exclusivamente por su función. El eterno debate que entretiene a los diseñadores (¿forma o función?, ¿función o forma?, ¿forma *y* función?) se planteaba antes de que alguien siquiera soñara con las pirámides de Egipto.

La evidencia muestra que los chicos también eran tenidos en cuenta por esta sociedad que habitó en el lugar entre el 5400 y el 4700 a.C. y que acentuaba el lujo y valoraba la apariencia, la estética y la moda. "Buscaban la belleza y producían 60 tipos diferentes de cerámica y figuras, no sólo representando sus divinidades, sino también por mero entretenimiento", indica Kuzmanovic.

Las conclusiones e hipótesis de los arqueólogos hablan también de una clara división del trabajo y una marcada organización. Las casas contaban con estufas y agujeros especialmente diseñados para arrojar la basura; los muertos eran enterrados en algo parecido a una necrópolis; la gente usaba ropa de lana y cuero y ya domesticaban animales, hasta que un gran incendio los borró de la historia. O casi. Sólo quedan de ellos sus objetos y utensilios que cuentan ahora sus historias, antojos y caprichos estéticos.

NUEVA COLECCION DE DIVULGACION CIENTIFICA PARA CHICOS

Agrandaditos

"Se ha dicho que la matemática no es otra cosa que un lenguaje bien hecho; entonces, ¿cómo puede transmitirse algo interesante a alguien que recién comienza a conocer las reglas de dicho lenguaje? Visto desde esta óptica, el desafío parece complicado; algo así como intentar convencer de las virtudes del método Pilates a un barrabrava." Así, combinando certeza y duda, pero siendo honesto e inspirador, arranca el matemático Pablo Amster su nuevo libro *Mucho, poquito, nada: un paseo matemático*, uno de los primeros cuatro títulos de la flamante colección "Divulgación" del Grupo Editorial Norma. Pensada para "jóvenes curiosos y para todos aquellos que se inician en el conocimiento", esta nueva iniciativa –poco habitual pero recomendable– presenta a nuevos públicos temas que suelen circular pero que pocos investigadores se detienen a explicar con claridad y paciencia. Paula Bombara (que dirige la colección junto a Antonio Santa Ana) propone en *Desde el azul del cielo* un recorrido por la historia de la cosmología; el biólogo marino Luis Cappozzo revela los secretos del mar y sus habitantes en *La sal de la vida* y la antropóloga Georgina Andino, en conjunción con la licenciada en letras Françoise Blanc, sacuden de polvo al Antiguo Egipto en un *Pasado muy presente.* Como para leer de un tirón y reencontrarse con lo alguna vez visto al paso en la escuela.